

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-229635

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月25日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
H 0 2 H 7/093		H 0 2 H 7/093 D
H 0 2 P 3/08		H 0 2 P 3/08 A
7/06		7/06 G

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平9-30053	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成9年(1997) 2月14日	(71) 出願人	390040925 日立多賀エンジニアリング株式会社 茨城県日立市東多賀町1丁目1番1号
		(72) 発明者	稲村 潤四郎 茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日 立多賀エンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	原 雅彦 茨城県日立市東多賀町一丁目1番1号 日 立多賀エンジニアリング株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 小川 勝男

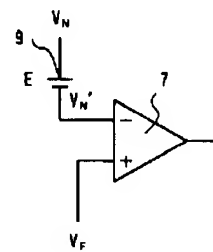
(54) 【発明の名称】 直流モータのロータロック保護装置

(57) 【要約】

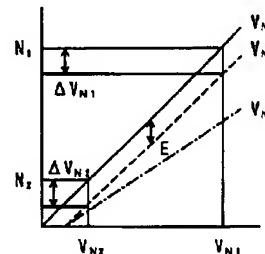
【課題】 DCキャンドポンプモータ等の可変速又は多段速で回転数制御を行う、モータ制御回路で、速度設定値に依存されず、ロータロックを確実にを行う、ロータロック保護装置。

【解決手段】 ロータロック検出は、速度指令  $V_N$  と周波数-電圧変換電圧  $V_F$  を比較して行うが、速度指令  $V_N$  に一定のバイアス電圧を加え、この電圧  $V_N'$  と  $V_F$  を比較する構成。

図 1



(a)



(b)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】モータの回転数に比例する周波数信号を電圧に変換する周波数-電圧変換回路の出力とモータの回転数を指示する指令電圧を比較増幅し、この出力電圧で、モータ駆動回路によりモータの印加電圧を制御し、モータの回転数を指令電圧に応じて、定速制御する直流モータの制御回路で、前記指令電圧を変えて、制御回転数を変えるか、指令電圧を複数段階に切換え、複数段の回転数制御を行う直流モータの制御装置に、前記指令電圧と周波数-電圧変換回路の出力を比較して、周波数-電圧変換回路の出力が、指令電圧に対し、あらかじめ設定した電圧差が生じた事を検知して、モータのロータロックを検知し、モータへの駆動を停止し、モータを停止させる様動作する前記モータ駆動用比較増幅回路と別のロック検出用比較回路を備えた直流モータロータロック保護装置に於いて、前記ロック検出用の指令電圧と周波数-電圧変換の電圧差検知部の指令電圧検出部に、あらかじめ定めたバイアス電圧を設け、指令電圧の変化時にも、ほぼ同一のバイアス電圧が指令電圧に印加される様にし、このバイアス電圧が印加された指令電圧と周波数-電圧変換電圧を比較して、ロータロックを検知、モータを停止させ、前記周波数-電圧変換出力のロータロック検出比較部にのみわずかなバイアス電圧を持たせ、指令電圧を零にする事により、ロータロック検知を解除させる様に構成した事を特徴とする直流モータのロータロック保護装置。

【請求項2】請求項1の前記ロック検出部指令電圧のバイアス電圧をダイオード、又はダイオードと抵抗の組合せにより得る直流モータのロータロック保護装置。

【請求項3】請求項1の前記周波数-電圧変換出力のロック検出比較部のわずかなバイアスを、抵抗又は抵抗とダイオードの組合せにより得る直流モータのロータロック保護装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転数を複数段階切換え又は変えて使用する、例えば24時間風呂に使用されるキャンドポンプモータ等の直流モータに好適なロータロック保護装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図5に従来のロータロック検出装置の一実施例を示す。図4にブロック図を示す様に、一般にこの種の制御装置では、比較増幅部1の増幅ゲインが大きいため、 $V_N \approx V_F$ となる様制御されるから、 $V_N$ を変える事により $V_F$ つまりモータ回転数を目標の回転数で定速制御することが出来る。

【0003】 $V_N \approx V_F$ で制御されるので、図5(a)に示すように、従来例では、指令電圧 $V_N$ を抵抗 $R_1$ 、 $R_2$ で分圧し、周波数-電圧変換出力 $V_F$ と比較する。 $V_N$ を $R_1$ 、 $R_2$ で分圧した電圧を $V_N'$ とすると、 $V$

$N' < V_N$ で、 $V_N \approx V_F$ で有るから、図5(b)に例を示すように、指令が $V_{N1}$ の時には、制御回転数は $N_1$ となる( $V_N \approx V_F$ )。

【0004】この時分圧された検知電圧 $V_N'$ は、 $V_N$ より低くその差は $\Delta V_{N1}$ となる。次に、低い回転数 $V_{N2}$ に設定した場合、制御回転数は前記と同様に、 $N_2$ となるが分圧された電圧は、 $V_{N1}$ 時と同比率で分圧されるため、検知電圧差は $\Delta V_{N2}$ となり、指令電圧 $V_{N1}$ と $V_{N2}$ の比に応じて $\Delta V_{N1}$ より $\Delta V_{N2}$ は小さな値となる。

【0005】ところで、周波数-電圧変換電圧 $V_F$ は、回転数検出部4の周波数信号を波形整形後、CR等のフィルタにより平滑して直流電圧に変換されるが、制御の安定性のためフィルタ時定をあまり大きく出来ず、又安価にするため1回転当りの出力周波数信号を少なくしたり、又ブラシレス直流モータ等の場合には、位置検知用のホールIC出力信号を利用するが、例えば4極で3個のホールICを使用したとしても最大で、1回転に6パルスしか得られず、リップル電圧が残り、特に回転数を低く設定した場合、検出周波数が低くなり、益々リップル電圧が大きくなる。従って図5(b)に示したように、回転数(周波数)を低く設定した $V_{N2}$ の時には検知差電圧 $\Delta V_{N2}$ は小さく逆に、リップル電圧が大きくなる事と重なり、回転数が高い時には、正常にロック検知が可能で有っても、設定回転数が低い時には、正常運転時にロックを検知してしまう欠点があった。又低速で充分な $\Delta V_{N2}$ を確保した場合は高速での $\Delta V_{N1}$ が大きくなり、モータロックの検知が遅れ、その為、駆動部が発熱、破損する等の欠点を有していた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来例で述べた、設定回転数の変化によって生じるモータロック検知の遅れをなくし、常にほぼ同じ回転数差の時にロータロックを検知が出来る様にすると共に、検知回転数差を希望する値に設定出来る様にし、駆動回路の発熱、破損を防止し、確実にロック検知が出来る様にする事に有る。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】ロック検知回路の指令定圧検出部に、一定のバイアス電圧を加え、指令電圧変化時にも、ほぼ一定の差電圧を検知出来る様にすることに有る。

【0008】図1(b)に示すように、バイアス電圧 $E$ を加えることにより高速指令 $V_{N1}$ 時と低速指令 $V_{N2}$ 時にも、ほぼ同一値( $\Delta V_{N1} \approx \Delta V_{N2}$ )の検出が可能となる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】図4で、本発明の全体構成を説明する。

【0010】直流モータ3には、回転数検出部4がモータ

タに直結され、例えばFG（フレクシージェネレータ）又は、ブラシレスモータの位置検出用磁気効果素子、ホール素子、ホールIC等で、モータの回転数に比例した周波数信号を出力する。この出力周波数を周波数-電圧変換部5に於いて、CR等のフィルタにより、回転数に比例した直流電圧VFに変換する。しかし、この変換電圧には、リップル電圧が含まれ、特に回転数が小さくなるほど（周波数が低くなるので）大きな値となる。リップル電圧は、周波数を上げると小さく出来るが、例えばブラシレスモータ等のロータ位置検出用磁気効果素子の出力を使用していた場合等には、使用出来なくなり別の専用検出器を設ける必要があり、構造が複雑となり、製品が高価となる欠点があった。又、別の方法として、CRフィルタの時定数を大きくすれば、リップルを低減出来るが、制御遅れによるモータ回転立上り時のオーバシュートや、定速制御性の悪化をひき起し、あまり大きくする事は出来なかった。この周波数-電圧変換電圧（以下F/V電圧と称す）VFと、回転数指令電圧VNを比較増幅部1で、 $VP=G(VN-VF)$ となる様比較増幅し、駆動回路2でPWM制御等により、モータ3への印加電圧又は電流を制御し、モータの回転数を指令電圧VNに応じて一定速に制御する。比較増幅部のゲインGを大きな値に設定することにより、 $VN=VF$ が成立し、従ってモータ回転数は、VN電圧により決定される。VNを可変にするとモータ回転数も、変えることが出来る。

【0011】次に図1により、本発明のモータロック保護装置を詳細に説明する。図1(a)は、ロック検出部6の一実施例を示す図である。速度指令電圧VNには、バイアス電圧Eが加えられている。従ってコンパレータ7で比較検知する場合、VNにバイアスEを加えたVN'とF/V電圧VFが比較される。図1(b)に比較の詳細を示す通り、VN'はVNよりバイアス電圧Eだけ、異なった電圧となる。一方、F/V電圧VFはVF=VNで有り、回転数検知電圧VFは、指令電圧検知電圧より $\Delta VN_1(=E)$ だけ高い電圧となっている。ここでモータ回転数が何らかの原因で、（例えば、軸受への異物かみ込み、負荷の増大等）低下すると、VFも低下し、低下したVFがVN'よりも低下した場合、コンパレータ7出力が反転し、この状態が一定時間持続した場合（図5、遅延回路8で判定される）遅延回路よりの信号で駆動回路を停止させ、モータを停止させる。モータが停止するとF/V電圧も零となるが、指令電圧VN(VN')はそのまま残り、 $VN' > VF$ が継続されるので、ロック検知回路は、そのままの状態を保持し続ける。又指令電圧が低い（低速指令）VN2に於いても、

VN1時と同様にして、ロック保護状態を保持続ける。この場合、高速(VN1)、低速(VN2)どちらの状態でも、ロック検知までに、検知差電圧 $\Delta VN_1 = \Delta VN_2 = E$ で同一の電圧がとれるので、低速時のVFリップル電圧にも影響を受けず、確実なロータロック検知が可能となり、又低速の定速回転時の制御性にも影響なく、正常な制御が実現出来る。

【0012】図2は、本発明の一実施例を示す、バイアス印加を示す図であり、指令電圧VNにダイオード10を挿入して、一定のバイアス電圧VDを得る様にしている。図3は、本発明の別の実施例を示す図で有り、この場合は、VNに対しダイオード10と抵抗R4、R5でバイアスを加えた例である。この時VN'は、図1(b)にVN'で示す特性となり、VN1とVN2で異なったバイアス値とすることが出来る。又、図3では、F/V電圧VFにも、わずかなバイアス電圧を加え（VNを零とした場合にVFがわずかにVNを上まわる電圧）で有る。ロータロック保護が働き、モータが停止するとVFも零となるが、VNを零にした場合には、検出部VFにわずかなバイアスを加えたので、VFがVNを超えるため、ロータロック保護を解除することが出来る。

【0013】本実施例によれば、安価な方法で、低速時の制御性を悪化させる事もなく、確実にロータロック保護装置が実現出来、又指令電圧を零にすることにより、ロック保護も解除出来る。

【0014】

【発明の効果】本発明によれば、回転数指令の高、低に関係なく一定の差でロック検出が可能となり、ロック検知値を目標値に設定出来ると共に、駆動回路の発熱、破損も最小限にする事が出来き、低速設定時の制御特性にも、影響を与えることがない定速制御特性ができ、ロータロック保護装置を実現出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のロータロック検知回路の一実施例を示す説明図。

【図2】バイアス電圧Eを印加する具体的な実施例の回路図。

【図3】バイアス電圧Eを印加する具体的な実施例の回路図。

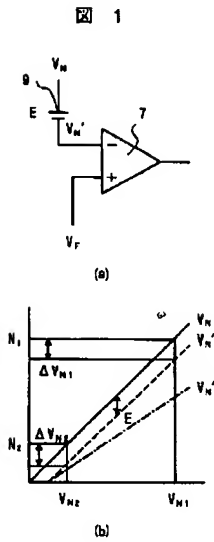
【図4】ロータロック検出装置を含む直流モータ制御装置のブロック図。

【図5】従来のロック検知回路の一実施例を示す説明図。

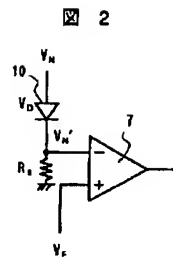
【符号の説明】

VN…指令電圧、VF…周波数-電圧変換電圧、VN', VN''…バイアス電圧印加後の指令検出電圧。

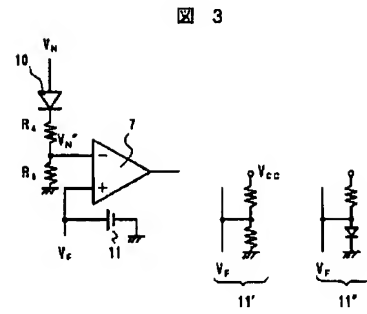
【図1】



【図2】

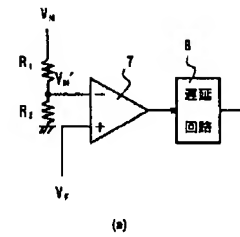


【図3】



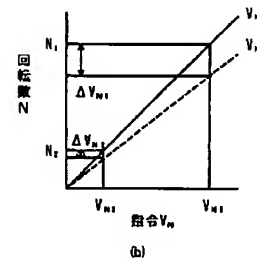
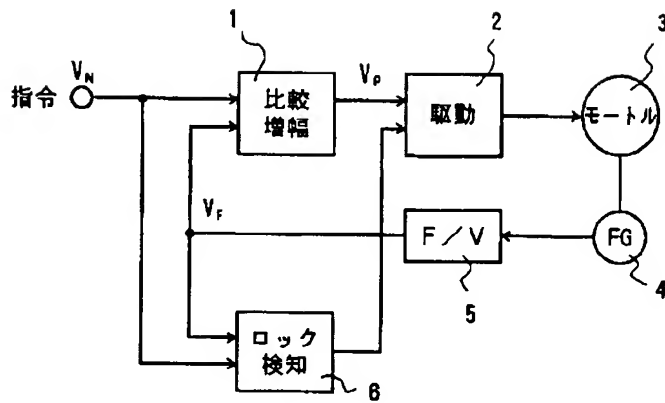
【図5】

図 5



【図4】

図 4



**DERWENT-ACC-NO:** 1998-517623

**DERWENT-WEEK:** 199845

*COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD*

**TITLE:** Rotor lock protective device for DC **motor** - **has rotor lock** detection comparator that maintains small bias **voltage** and sets command **voltage** to zero, to release rotor lock detection

**PATENT-ASSIGNEE:** HITACHI LTD[HITA] , HITACHI TAGA ENG KK[HITAN]

**PRIORITY-DATA:** 1997JP-0030053 (February 14, 1997)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN-IPC</b>
JP 10229635 A	August 25, 1998	N/A	004	H02H 007/093

**APPLICATION-DATA:**

<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP 10229635A	N/A	1997JP-0030053	February 14, 1997

**INT-CL (IPC):** H02H007/093, H02P003/08 , H02P007/06

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP 10229635A

**BASIC-ABSTRACT:**

The device has a comparator that performs a rotor lock detection. A bias **voltage** previously determined by a **voltage difference** detector for frequency **-voltage** conversion is used as a command **voltage** for a lock detection. During the variation of the command **voltage**, an identical bias **voltage** is applied by the command **voltage**.

A frequency **-voltage** conversion **voltage** is compared to the command **voltage** by which a bias **voltage** is applied, to perform a rotor lock detection and to stop a DC **motor**. Small bias

**voltage** are maintained in the comparator and the command **voltage** is set to zero, so that the rotor lock detection is released.

ADVANTAGE - Minimises heat generation and damaged of drive circuit since lock detection value is set to desired value. Attains constant-speed control characteristic which does not affect control characteristic of low speed set-up time.

**CHOSEN-** Dwg.1/5  
**DRAWING:**

**TITLE-TERMS:** ROTOR LOCK PROTECT DEVICE DC **MOTOR ROTOR LOCK** DETECT  
COMPARATOR MAINTAIN BIAS **VOLTAGE** SET COMMAND **VOLTAGE** ZERO  
RELEASE ROTOR LOCK DETECT

**DERWENT-CLASS:** V06 X13

**EPI-CODES:** V06-N02; V06-N06; X13-C04C; X13-F02; X13-G01;

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** N1998-404959